Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Marburg
Direktor: Professor Dr. Hans Fliege.

Entwicklung und Wandlung der Wurzelspitzenresektion.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
in der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

RUDOLF EULER
approbierter Zahnarzt aus Kassel.

Marburg-Lahn 1937
Druckerei Hermann Bauer

Angenommen von der Medizinischen Fakultät
der Universität Marburg am 10. 5. 1937.
Referent: Prof. Dr. Hans Fliege.
Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Dem Andenken meines Vaters

Die Ausübung der Wurzelspitzenresektion ist heute ein fester Bestandteil der zahnärztlichen Chirurgie. Die Wichtigkeit dieser Operation, wenn sie mit gutem Erfolg durchgeführt worden ist, wird nicht allein bestimmt durch die daraus gewonnene Erhaltung eines Zahnes für die Funktionstüchtigkeit des Gebisses und den kosmetischen Effekt. Nachdem man in den letzten Jahren die Bedeutung der fokalen Infektion als Ursache, zumindest aber als wesentlich mitbestimmenden Faktor zahlreicher Krankheiten erkannt hat, wird der Wert dieser nicht nur für das Gebiß bedeutungsvollen Operation noch besonders klar. Es kann natürlich damit nicht behauptet werden, daß die Wurzelspitzenresektion immer angewendet werden muß, wenn Verdacht auf fokale Infektion besteht. Die gänzliche Entfernung eines Zahnes, besonders wenn er nicht mehr erhaltungsfähig ist, ist immer gerechtfertigt, zumal die Auffindung des Herdes manchmal selbst durch das Röntgenbild nicht leicht ist. Nach Rosenow (zitiert nach Kantorowicz) kommen selbst Zähne als Herde im Sinne der fokalen Infektion in Frage, die röntgenologisch vollkommen ohne Befund sind. Möhring beobachtete mehrfach, daß z. B. eine Ischias, die allen Behandlungen trotzte, nach der Entfernung eines Granuloms bis auf ganz geringe Erscheinungen verschwand. Er betont dabei, daß die Entfernung ohne Extraktion erfolgt sei, es kann sich also nur um eine Wurzelspitzenresektion gehandelt haben. Dieses eine Beispiel sei aus einer zahlreichen Reihe herausgegriffen. Es ist unstreitig das Verdienst der Amerikaner, nach dem Kriege am nachdrücklichsten auf die fokale Infektion hingewiesen zu haben, schon vor dem Kriege haben die Deutschen Päßler, Schmidt, Opper (nach Joseph Christ) und andere Autoren diese These aufgestellt. Vor den Uebertreibungen der Amerikaner, man solle grundsätzlich jeden pulpentoten Zahn entfernen, hat man sich indessen in Deutschland gehütet. In Amerika ist man inzwischen davon wieder abgekommen. Viele Zähne, die ohne zwingende Notwendigkeit entfernt worden sind, hätten durch die Wurzelspitzenresektion dem Gebiß erhalten werden können. Nachdem Schilling (nach Möhring) den exakten Nachweis erbracht hat, daß bei fokaler

Infektion das mikroskopische Blutbild krankhaft verändert ist und daß diese Veränderung aufhört, sobald der Herd an den Zähnen beseitigt worden ist, muß jeder Zweifel an der Richtigkeit der fokalen Sepsis fallen. Der Amerikaner Price (nach Möhring) hat ähnliche Versuche mit demselben Erfolge durchgeführt. Zwar haben neuere Forschungen gezeigt, daß solche Herde nicht nur von pulpentoten Zähnen ausgehen können, sondern auch im Biß, in der Zahnstellung, im verlagerten oder drängenden Zahn und anderen Erscheinungen liegen können (Möhring). Indessen werden in den meisten Fällen ein oder mehrere Zähne der schuldige Teil sein. Bei richtiger Indikationsstellung werden durch die Wurzelspitzenresektion nicht nur die wichtigen Kaueinheiten dem Gebiß erhalten und schon damit der Gesundheit des Patienten ein großer Dienst geleistet. Darüber hinaus werden die Ursachen mancher Krankheitssymptome beseitigt, die seither jeglicher Behandlung hartnäckigen Widerstand entgegengesetzt, hatten. Schon allein von diesem modernen Standpunkt aus ist es eine interessante Aufgabe, einige Betrachtungen über die Entwicklung und Wandlung dieser Operation anzustellen.

Die internationalen Medizinhistoriker sind sich darüber einig, daß der Anfang der Heilkunde bei allen Völkern mit der Religion verknüpft ist. Das findet man stets heraus, welches Gebiet der Medizin man auch immer untersucht. Die Ausübung der Hilfe und Schmerzlinderung bei Krankheiten lag bis weit in die geschichtliche Zeit hinein vorwiegend in den Händen von Priestern. Da deren Kenntnisse des menschlichen Körpers, seines Baues und der Funktion der Organe äußerst mangelhaft waren — meist verbot ihnen schon ihre Religion die genaue Erforschung, und die Obduktion einer Leiche war unmöglich — ist es nicht erstaunlich, wenn man auf dem Gebiete der zahnärztlichen Chirurgie fast gar keine oder nur sehr spärliche Hinweise findet. Infolge der oben erwähnten Verbundenheit der Heilkunde mit der Religion erstreckte sich die Therapie zum weitaus größten Teil auf Anwendung von Zaubermitteln, Beschwörungen und ähnlichem mehr. Die Schädelfunde aus prähistorischer Zeit (nach Sudhoff) lassen nichts erkennen, was auf zahnärztliche Maßnahmen hindeutet, indessen lassen sich unzweideutig Knocheneinschmelzungen feststellen, deren Ursachen nur periapikale Prozesse gewesen sein können. Untersuchungen an über 20 000 Schädeln Altägyptens haben gezeigt, daß Abszesse um die Wurzelspitzen mit weitgehender Knocheneinschmelzung kei-

ne Seltenheiten gewesen sind. In einem Papyrus ungefähr aus dem Jahre 1550 v. Chr. ist von „bennut"-Blasen am Zahn die Rede, wobei es sich vielleicht auch um periostitische Abszesse gehandelt haben kann. Von Zahnchirurgie ist nirgends auch in anderen Schriften etwas zu finden, selbst nicht von der Zahnextraktion. Im alten Reiche der Babylonier und Assyrer war die Chirurgie recht unentwickelt und sogar gesetzlich gehemmt. Man behandelte Abszesse abwartend und unternahm außer den vorgeschriebenen priesterlichen Maßnahmen nichts. Herausgegriffen sind hier im übrigen nur die Kulturkreise, aus deren Schrifttum und Funden etwas über Prozesse zu entnehmen ist, die von Zahnwurzeln ausgegangen sein können. Eine interessante Therapie findet man bei den Aerzten Altchinas, deren anatomische Vorstellungen allerdings ziemlich sonderbar waren. Es ist diese die Akupunktur, das Einstechen von Nadeln verschiedener Länge und Dicke in Körpergewebe zu therapeutischen Zwecken, nämlich um Störungen im „Röhrensystem" des Körpers zu beseitigen und schlechten Säften einen Weg nach außen zu bahnen. Einige der hierzu genau vorbestimmten Stellen liegen am Kiefer. Ungewiß ist aber, ob man dadurch dem Eiter oder Exsudat aus periapikalen Abszessen hat Abfluß verschaffen wollen, ein Verfahren, daß in neuester Zeit Schröder in seiner „Lüftung" angegeben hat. In Altindien findet man zum ersten Male eine geordnete Systematik der Zahnkrankheiten, die auf einer pathologischen Theorie beruht und nicht auf Erfahrungswissen und wilden Annahmen. Alveolarabszesse und Zahnfisteln werden beschrieben, therapeutisch wird von der Chirurgie Gebrauch gemacht: Herausnahme von Knochenstücken, Spalten des Zahnfleisches, Entfernen der Zähne. Der große Arzt Altgriechenlands, Hippokrates, und seine Nachfolger haben fast keine Hinweise auf mundchirurgische Maßnahmen hinterlassen. Erst Celsus aus Alexandrien hat in seinem Werk die Mundchirurgie nicht vernachlässigt, sondern immerhin bedeutende Operationen angegeben. Der byzantinische Arzt Aetios (um 500 n. Chr.) operiert die Parulis und inzidiert Zahnfisteln. Unter den antiken Instrumenten zur Zahnbehandlung finden sich häufig Messer und Raspatorien, jedoch ist über Schnittführung und besondere Anwendung nirgends etwas angegeben. Aus der Blütezeit des Islam ist besonders der Araber Albukasis (um 1000) bekannt geworden, der sich mit chirurgischer Therapie eingehend literarisch beschäftigt hat. Genaueres

über von der Zahnwurzel ausgehende Erkrankungen war jedoch nicht in Erfahrung zu bringen.

Im Mittelalter des Abendlandes wurde zunächst keine nennenswerte Mundchirurgie getrieben, abgesehen vom „Zahnbrechen", das nach Trennung der Chirurgie von der Medizin vorwiegend von Bartscherern und „Zahnbrechern" ausgeübt worden ist. Die Renaissance bringt eine Zusammenfassung des Wissens der Zeit und, was wichtiger ist, eine Erneuerung und wesentliche Verbesserung der anatomischen Kenntnisse durch Leonardo da Vinci, Vesalius und Eustacchi. Erwähnt werden muß der Franzose Ambroise Paré, der die zahnärztliche Chirurgie ein gutes Stück vorwärts gebracht hat. Von den deutschen Aerzten kann ihm nur Wilhelm Farby (um 1600) an die Seite gestellt werden, der chirurgisch Gutes geleistet hat und wissenschaftlicher arbeitete als seine deutschen Zeitgenossen. Mit Fauchard (1728) beginnt eine neue Epoche in der Zahnheilkunde, gegründet auf sehr genaue Kenntnisse der Mund- und Zahnanatomie. Unter seinen Beschreibungen der Zahnkrankheiten finden sich periostale Entzündungen und Erkrankungen der Nachbarteile, die von den Zähnen ausgehen. Kranke Wurzeln entfernte er, legte indessen Wert auf gesunde Wurzeln, die er mit Stiftzähnen versah. Jedoch kann ein Fortschritt in der chirurgischen Behandlung nicht festgestellt werden. Zilz entdeckte, daß der berühmte Anatom und Chirurg Lorenz Heister (um 1700) die Operation von Zahnfisteln beschrieben hat (zit. nach Wolf). In seiner Chirurgie empfahl er zwar nicht direkt die Abtragung der Wurzelspitze, doch der Form nach wurde durch die empfohlene „Kariesbehandlung" des Knochens, durch „Schneiden und Brennen" etwas ähnliches erreicht. Da Heister die verschiedenen Arten der Knochenentzündung, die Knochentuberkulose und andere ostitische Prozesse noch nicht kannte, bedeutet bei ihm (nach Wolf) „Karies" Knochenentzündung überhaupt. Er empfahl die vorsichtige Entfernung des verdorbenen Knochens mit Hammer und Meißel, die nach vorhandenen Hinweisen auch bei der mit Fistelbildung einhergehenden Karies angewandt werden sollte. Da aber eine Wurzelbehandlung und Wurzelfüllung fehlte, könnten vereinzelte gute Ergebnisse nur auf eine vorübergehende Sterilisierung oder die Ausbildung einer funktionell genügenden Dauerfistel, vielleicht eines oberen Epithelansatzes an der Wurzel zurückgeführt werden. Es könnte auch möglich sein, daß durch das Ausbrennen eine Verschor-

fung und ein vorübergehender Verschluß des Foramen apicale des Zahnes erreicht werden konnte (Wolf). Zu Heisters Zeit hatte man bereits erkannt, daß Kieferfisteln durch gangränöse Zähne verursacht sein können. Heister schreibt (zit. nach Wolf): „Wenn ein fauler Zahn an einer Backen- oder sogen. Zahnfistel Ursache ist, als welche sich oft nicht kurieren läßt, bis solcher Zahn ausgerissen." Heister scheint, wie aus verschiedenen von Zilz gefundenen Stellen hervorgeht, kein großes Vertrauen zu der operativen Fistelbehandlung mit Zahnerhaltung gehabt zu haben: „Zuweilen ist ein fauler und böser Zahn die Ursache einer kariösen Fistel: in welchem Falle man selbigen ausreißen muß, um nachher die Fistel zu kurieren." Trotzdem wird die chirurgische Behandlung der Karies mit Medikamenten, Abschaben und Brennen nach Erweiterung der Fistel empfohlen, anscheinend doch ein Zeichen für operative Therapie bei Belassung des Zahnes im Kiefer.

Erst als nach Entdeckung des Lachgases durch Priestley (1775), der Erkennung der anaesthesierenden Wirkung desselben durch Davy und der ersten Einführung des N_2O zur Schmerzbeseitigung in die Zahnheilkunde durch Wells (1884) Wege zu schmerzlosen Operationen gewiesen wurden, erhielt naturgemäß die chirurgische Behandlung der Zahn- und Mundkrankheiten einen Auftrieb, wenn die Entwicklung sich auch über Jahrzehnte erstreckte. Als dazu noch die Lokalanaesthesie kam, waren unter anderen auch die Bedingungen und Wege für die Wurzelspitzenresektion gegeben. Die Definition der Wurzelspitzenresektion ist nach Faulhaber folgende: Die Eröffnung der Zahnalveole über der Wurzel, die Abtragung des erkrankten Wurzelteiles und die Entfernung der kranken Gewebspartie über und um die Wurzelspitze. Der Name der Operation, die von Partsch „Wurzelresektion" genannt wurde, hat sich allgemein eingebürgert trotz der Versuche vieler Autoren, andere Namen einzuführen und durchzusetzen, so „Alveolotomie", „Maxillotomie", „Apicectomie". Die Versuche chirurgischer Wurzelbehandlung wurden zuerst in Amerika ausgeführt. Die erste bekannt gewordene Operation führte Smith im Jahre 1871 aus, indem er durch Eröffnung der Alveole und Freilegung der Wurzel die Spitze entfernte. Er erzielte damit eine vollkommene Heilung einer Gesichtsneuralgie und führte die Operation in ähnlichen Fällen öfters aus. Farrar (1880) wandte die Abtragung der Wurzelspitze bei einem chronischen Alveolarabszeß an. Er betont

in seinem Bericht, daß der Zahnarzt nach Möglichkeit die kranken Zähne erhalten solle, eine in damaliger Zeit nicht als notwendig erkannte und modern anmutende Forderung. Als erster ging er näher auf die chronische Periodontitis ein. Seine Operationsmethode war indessen nicht genügend durchgebildet. Er gab nur an, man solle den Ausführungsgang der Fistel mit dem Bohrer erweitern, oder, falls das auf Schwierigkeiten stoßen sollte, direkt durch das Zahnfleisch sich den Weg zur Wurzelspitze bahnen. Andere Zahnärzte in Amerika, die er in seinem Bericht nicht namentlich aufführt, erkannten die Lage richtiger, eröffneten mit einem großen Bohrer die Gegend um die Wurzelspitze breit und trugen diese und den nekrotischen Knochen bis in das Gesunde ab. Dunn (1884) und Grayston (1887) wandten ebenfalls die chirurgische Methode der Wurzelbehandlung bei chronischen Alveolarabszessen an. Der letztere dehnte die Indikationsstellung der Operation von den Frontzähnen aus auf die Praemolaren und Molaren. Rhein (1890) nannte seinen chirurgischen Eingriff „Amputation der Zahnwurzel". Er führte ihn aus bei chronischen Abszessen des Alveolarfortsatzes mit und ohne Fistelbildung, sowie bei durch Alveolarpyorrhoe nekrotisch gewordenen Wurzeln. Auf einen möglichst hermetischen Verschluß der Wurzelkanäle legte er großen Wert und hatte gute Erfolge, auch bei resezierten Molaren. Gordon White berichtete auf dem Internationalen Zahnärztlichen Kongreß in Chicago (1893) über chirurgische Behandlung chronischer Abszesse. Er nimmt die Wurzelspitze fort, bei Abszeßbildung an mehrwurzeligen Zähnen ebenso wie Rhein die ganze erkrankte Wurzel, um Rezidivbildung zu vermeiden. Woodhouse und Hern (1893) berichten über Fälle von chronischem Alveolarabszeß, bei denen sie durch Entfernung der Wurzelspitze vollkommene Heilung erzielt haben. Die chirurgische Wurzelbehandlung wurde zunächst, soweit schriftliche Abhandlungen zu finden sind, nur in Amerika ausgeführt. Lediglich der Franzose Claude Martin schlug im Jahre 1881 auf dem Kongreß in Algier „eine neue Behandlungsmethode der chronischen Periostitis der Zahnalveole, bestehend in der tatsächlichen Sektion der erkrankten Wurzelspitze in situ mit Hilfe eines Kronentrepans" vor. Die bis dahin geübten Operationsmethoden befanden sich noch in unvollkommenen Anfängen, und man ging nicht gerade schonend dem Gewebe und dem Patienten gegenüber vor, sondern durchbohrte einfach Zahnfleisch und

Knochen bis zur Wurzelspitze und legte so den Krankheitsherd frei. Es ist immerhin verwunderlich, daß bei dieser recht rohen Technik gute Heilerfolge zu verzeichnen waren. Diese Methoden waren wissenschaftlich nicht begründet. Pathologische und anatomische Verhältnisse wurden nicht sehr beachtet, die Operationstechnik war unvollkommen ausgebildet und ermangelte einer bewußten Methodik. Es ist das Verdienst von Partsch, über die Pathologie des Alveolarabszesses rein wissenschaftlich unter Berücksichtigung der Anatomie der Kiefer und Zähne gearbeitet zu haben. Auf dieser Grundlage hat er seine Operationsmethode aufgebaut und fortgebildet, sie ist noch heute allgemein gültig, anerkannt und die Methode der Wahl. Partsch schreibt im „Dritten Bericht der Poliklinik für Zahn- und Mundkrankheiten des Zahnärztlichen Instituts der Königlichen Universität Breslau" im Jahre 1896: „Bei einzelnen Fällen chronischer Periodontitis ist mit Erfolg die Resektion der Wurzelspitze durch einen operativen Eingriff vom Zahnfleische aus versucht worden. Nicht selten sieht man an den Schneidezähnen des Unterkiefers einen primären Zerfall der Pulpa, ohne daß Caries im Spiele ist. Wahrscheinlich sind diese Fälle der Mehrzahl nach traumatischer Natur; Biß auf harte Gegenstände, Schlag gegen die Zähne bewirken Blutungen mit sekundärer Nekrose der Pulpa. Die Pulpa erweicht und wandelt sich in eine geruchlose flüssige Masse um, welche die Pulpahöhle ausfüllt und durch das Foramen apicale in die Umgebung dringend eine chronische Entzündung des Periodontiums anregt. Ohne lebhafte Schmerzen, ohne starke Schwellung wird der Zahn etwas locker; allmählich schwillt die Gegend der Wurzelspitze an, es kommt zu leichter Exsudation unter die Gingiva; von selbst tritt ein Durchbruch nach dem Vestibulum oris ein, und aus der gingivalen Fistel entleert sich entweder kontinuierlich, sodaß Patientin täglich sich etwas Eiter ausdrücken kann, dünnes Sekret, oder die Absonderung tritt intermittierend ein, sodaß in Pausen von 1—2 Wochen unter leichten spannenden Empfindungen und merklicher Schwellung auf der Vorderfläche der Kiefer eine Ansammlung von dünnem eitrigem Sekret zustande kommt, welches dann plötzlich an der Stelle der inzwischen vernarbten Fistel durchbrechend, nach dem Munde zu sich entleert. Unter solchen nicht sehr dringenden, von den Patienten oft lange ertragenen Beschwerden vollzieht sich in den meisten Fällen eine Veränderung der Wurzelspitze, welche darin besteht, daß das

Zahnbein rauh, wie ausgenagt, erscheint und seine Glätte vollkommen aufgibt. Jede produktive Tätigkeit des Periodontiums fehlt, es tritt nur die destruierende des Entzündungsprozesses in den Vordergrund. Oft wird die Wurzelspitze ausgenagt bis zu einem stacheligen, hornartig gekrümmten feinen Häkchen, welches am extrahierten Zahn sich als Rest der Wurzelspitze bemerkbar macht. Kommuniziert die von der Affektion der Wurzelspitze ausgehende Fistel dauernd mit dem Munde, so setzen sich nicht selten an diese Rauhigkeiten kalkige Ablagerungen in Form von Zahnstein an und unterhalten dauernd die Absonderung entzündlichen Sekretes. Selbst wenn dann die Pulpahöhle durch Trepanation eröffnet worden und ihre Trockenlegung nach wiederholten Einlagen gelungen ist, tritt nach Ausführung der Füllung immer wieder die Affektion an der Wurzelspitze von neuem ein, sodaß die Patienten noch immer nicht von ihrem Leiden geheilt sind. Man findet sich ihnen gegenüber auf demselben Standpunkte, wie vor der Behandlung des Zahnes, und schließlich kann meistens, da Kauterisation des Fistelganges auch keine endgültige Besserung zu bringen vermag, die Extraktion des Zahnes nicht umgangen werden. Dieselbe macht einen an dieser Stelle ganz besonders störenden, den Patienten behelligenden Defekt. Da die wiederholten Untersuchungen solcher durch die Extraktion des Zahnes gewonnener Präparate immer nur die auf die Wurzelspitze beschränkte Affektion als Ursache der lästigen Beschwerden erkennen ließen, lag der Gedanke nahe, diese isoliert für sich anzugreifen und damit den Zahn im übrigen gesund dem Patienten zu erhalten.“ Die Operation wird nach Partsch so ausgeführt, daß man einen vertikalen Schnitt durch Schleimhaut und Periost legt und mit einem konischen Trepanbohrer von 5 mm Durchmesser die in der Wurzelspitzengegend freigelegte vordere Knochenwand durchbohrt, bis die Wurzelspitze in guter Uebersicht freigelegt ist. Dann nimmt man mit dem Bohrer die Wurzelspitze vollständig fort und gelangt so an die Rückwand der Alveole. Die kegelförmige Höhle wird mit Jodoformgaze austamponiert; Heilung trat meist in kurzer Zeit ohne entzündliche Erscheinungen ein. Partsch sagt: „Wir haben das Verfahren sowohl an den Zähnen des Unterkiefers wie des Oberkiefers geübt und können dasselbe, weil leicht ausführbar und außerordentlich dankbar, zur Nachahmung empfehlen.“ In demselben Bericht gibt er Kenntnis von der Operation eines Falles mit starker Periodontitis. Die Beschwer-

den leiteten sich aber von einer sehr stark durch das Foramen apicale gepreßten Wurzelfüllung her, die dauernd einen aseptischen Reiz ausübte. Eine weitere Indikation für die Operation war gegeben. Indessen gab Partsch selbst keine fest umrissene Indikationsstellung, sie wurde erst von seinen Schülern aufgestellt. Zunächst hielt Partsch die Resektion nur an einwurzligen Zähnen für durchführbar und zwar auch da nur an den sechs oberen Frontzähnen und vier unteren Schneidezähnen. Die unteren Eckzähne schienen ihm wegen der tiefen Lage der Wurzelspitzen nicht geeignet, bei mehrwurzligen Zähnen scheute er die Dicke der Corticalis und die Unübersichtlichkeit besonders im Unterkiefer. In den folgenden Jahren aber überzeugte er sich von der Ausführbarkeit seiner Operation an allen Zähnen mit Ausnahme der Weisheitszähne, veröffentlichte 1908 seine grundlegende Arbeit „Die chronische Wurzelhautentzündung" und gab wesentliche Verbesserungen seiner Methode an. Er hält bei der Operation eine gute Blutleere wegen der Uebersicht und der sorgfältigen Entfernung des erkrankten Materials für unentbehrlich. Das viele Tupfen wird vermieden und damit die Möglichkeit, schädliches Material in die Tiefe zu bringen. Die aseptischen Bedingungen werden dadurch verbessert. Seine Operationen führt er in Lokalanaesthesie aus und zwar benutzt er Kokainlösung, da er sich, wie er schreibt, trotz vieler Versuche mit Novokain, Akoin, Stovain nicht von deren besseren Eigenschaften überzeugen konnte. Den Vertikalschnitt wendet er nicht mehr an, da er nicht sicher auf die Wurzelgegend führte, deren Freilegung eine starke Zerrung der Wundränder mit dem Haken notwendig machte und wegen des direkten Darunterliegens der Höhle im Knochen ungünstige Heilungsresultate ergab. Dafür gibt er den Bogenschnitt durch Schleimhaut und Periost, die Schleimhautaufklappung, an. Den darunterliegenden Knochen, sofern er nicht perforiert ist, trägt er in Meißeln ab und eröffnet so den Krankheitsherd. Bohrer empfiehlt er nicht so sehr, da eine Verunreinigung der Wunde durch die Bohrspäne eintreten könne. Mit Messer oder Schere entfernt er Granulationsmassen und entscheidet dann, ob die Wurzelspitze abgetragen werden muß oder nicht. „Sie wird überall dort entfernt werden müssen, wo sie selbst krankhaft verändert ist oder die Ausräumung des ganzen Herdes durch sie behindert wird. Selbstverständlich ist der Abtragung der Wurzelspitze stets die endgültige Füllung vorauszuschicken." Nach Abtragung entfernt er den

Rest der Granulationen mit scharfen Löffeln, sodaß überall gesundes Knochengewebe zu sehen ist. Partsch tamponiert nun auch die Höhle nicht mehr, sondern läßt sie voll Blut laufen und näht darüber den Lappen an den anderen Wundrand. Zur Nachbehandlung läßt er warme Umschläge und antiseptische Spülungen anwenden. Diese klassische Methode nach Partsch hat sich in der chirurgischen Wurzelbehandlung am meisten durchgesetzt, und seine Schüler und Assistenten Hübner, Kunert, Luniatschek und Williger bauten sie aus und setzten sich für ihre Verbreitung besonders ein. Von Williger stammt die zusammenfassendste Indikationsstellung:

1. Die granulierende Wurzelhautentzündung an erhaltungswürdigen Zähnen, wenn sie durch Behandlung vom Wurzelkanal aus nicht zu beheben ist.
2. Palatinale Abszesse, die von den oberen seitlichen Schneidezähnen ausgehen.
3. Fremdkörper, die durch das Foramen apicale gestoßen sind (Nadeln, Guttaperchaspitzen).
4. Frakturen der Zähne im Wurzelteil.
5. Seitliche Perforationen der Wurzel durch Bohrer („fausse route").
6. Radikuläre Zysten.
7. Entfernung abgebrochener Nervnadeln aus dem Wurzelkanal.
8. Chronisch granulierende Periodontitis an Brückenpfeilern und Stiftzähnen.
9. Rücksicht auf die sozialen Verhältnisse von Patienten, bei denen eine längere medikamentöse Behandlung wurzelkranker Zähne nicht durchgeführt werden kann.

Trotz der von Partsch aufgezeigten Vorteile der Operation konnte sie sich nur langsam in Deutschland durchsetzen. An Veröffentlichungen ist zunächst nur der Bericht von Sachse (1898) „Ein Fall von operativ behandelter Zahnfistel" zu finden. Sachse trug die nekrotische Wurzelspitze durch den mit dem Galvanokauter erweiterten Fistelkanal hindurch ab, nachdem er den Wurzelkanal zuvor massiv gefüllt hatte. In seinem Bericht erklärt er indessen, die Resektion der Wurzelspitze schon einige Monate vor den Veröffentlichungen von Partsch ausgeführt zu haben, was aber nicht mehr nachgeprüft werden kann. Er beschäftigte sich aber auch im nächsten Jahre weiterhin mit dieser Operation. Einen tatkräftigen Verfechter der Wurzelspitzenresektion hatte

Partsch in Weiser, der sie in Oesterreich einführte und der erste gewesen ist, der bestimmte Indikationen aufstellte. Seine Technik ist etwas verschieden von der von Partsch, Weiser wendet den Kreuzschnitt an, indem er entsprechend der Lage der Wurzeln einen vertikalen Schnitt 1—1½ cm lang bis auf den Knochen legt und in der Mitte senkrecht auf diesen einen ebenso tiefen und langen Horizontalschnitt. Die vier entstehenden Lappen werden abpräpariert und die weitere Operation nach Partsch durchgeführt. Er füllt aber erst einige Zeit nach der Operation die Wurzel, nachdem er die Wunde durch Tamponade offen gehalten hat. Den Kreuzschnitt verließ er später und wandte einen fast in der Umschlagfalte liegenden Horizontalschnitt an. Allmählich begannen sich die deutschen Zahnärzte mehr und mehr für die chirurgisch-konservierende Wurzelbehandlung zu interessieren. Im Jahre 1905 trat Adolf Witzel als heftiger Gegner der Wurzelspitzenresektion und eifriger Verfechter der medikamentösen Behandlung bei apikalen Prozessen auf den Plan. Besonders bei „Fistelzähnen" habe er die medikamentöse Behandlung seit Jahrzehnten mit Erfolg durchgeführt und eine Verödung des Granulationsherdes in den meisten Fällen herbeiführen können. Eine Nekrose oder Resorptionserscheinung an der Wurzelspitze habe er an „Fistelzähnen" nicht sehr häufig gefunden, und es sei nicht anzunehmen, daß diese Erscheinungen an anderen wurzelkranken Zähnen häufiger seien. Er schließt seine Abhandlung mit den Worten, „daß die Resektion der Wurzelspitze zur konservierenden Behandlung von Zähnen mit Alveolar-Zahnfleischfisteln entbehrt werden kann." Durch diese Angriffe von A. Witzel kam aber die Diskussion über den Eingriff in Gang, Verbesserungen in der Technik wurden vorgenommen und Auswüchse und Fehler beseitigt. Mayrhofer (1905), der unabhängig von der Schule Partsch arbeitete, empfahl die chirurgische Behandlung der chronischen Periodontitis eifrig. Er resezierte, wenn notwendig, auch mehrere nebeneinanderstehende Zähne im Gegensatz zu Fryd (1905), der die Operation nur für anwendbar hielt, wenn die Nachbarzähne ohne krankhafte Veränderung in der Wurzelgegend erhalten waren. Beide Autoren resezierten nur bis zum zweiten Praemolaren. Mayrhofer legte den Schnitt nach Weiser horizontal in der Gegend der Umschlagfalte, Fryd stanzt entweder mit einem Rotationsmesser, das durch die Bohrmaschine betrieben wird, in der Wurzelspitzengegend ein rundes Schleimhautstück heraus, oder er prä-

pariert einen dreieckigen Lappen über dem Knochen vollkommen ab. Den großen Defekt nach der Operation reinigt und tamponiert er täglich und macht nach etwa 14 Tagen erst die Wurzelfüllung, die Mayrhofer vor der Operation ausführt. Das Verfahren von Fryd ist unbedingt abzulehnen, für das gänzliche Entfernen des Lappens spricht nichts; man schafft im Gegenteil eine ausgezeichnete Retentionsstelle für Speisereste, die einen guten Nährboden für Bakterien abgeben, trotz der in der ersten Zeit täglich durchgeführten Reinigung. Die Bedingungen für die Wundheilung werden verschlechtert. Ein durch den Bogenschnitt gewonnener Lappen mit breiter Basis wird nie nekrotisch, er deckt den Defekt gut und schützt den die Höhle ausfüllenden Blutpfropf vor Infektion. Außerdem bleibt nach viel kürzer dauernder Heilung nur eine unbedeutende Narbe zurück, die nicht stört. Mayrhofer füllt die entstehende Knochenhöhle mit der „Jodoform-Knochenplombe" nach Mosetig aus. Diese besteht aus einem Gemisch von Jodoformpulver (60 Teile), Walrat und Sesamöl (je 40 Teile), das, durch Erwärmung flüssig gemacht, in die Wundhöhle gebracht wird und dort erstarrt. Darüber wird die Schleimhaut vernäht. Die „Plombe" wird allmählich resorbiert und durch Bindegewebe ersetzt. Das Verfahren hat sich nicht durchsetzen können, auch Partsch lehnte es ab. Die „Plombe" wirke trotz aller Gewebsfreundlichkeit als Fremdkörper, lasse sich schwer völlig sauber in die Wundhöhle bringen, das Einbringen selbst sei manchmal schwierig und die Gefahr einer späteren Ausstoßung bestehe immer. Mayrhofer führte die Resektion der Wurzelspitze ebenso wie Weiser verschiedene Male bei Fällen von Wangen- und Kinnfistel von außen her durch. Er legte einen Längsschnitt durch die Fistelmündung, kratzte die Granulationen aus und schnitt den Fistelstrang heraus. Darauf trug er die Wurzelspitze ab, entfernte alles krankhafte Gewebe und glättete den Wurzelstumpf. Auch diese Methode erfuhr allgemeine Ablehnung. Nach Faulhaber steht der Erfolg in keinem Verhältnis zur Schwere des Eingriffs, zumal man durch Wurzelresektion vom Munde her denselben Erfolg erzielen kann, wenn man anschließend den Fistelgang ausgelöffelt hat. Port (1904) brauchte für die Resektion der Wurzelspitze zwei Sitzungen. Am ersten Tage schnitt er das Zahnfleisch in der Wurzelspitzengegend kreuzförmig ein, schob die Schleimhautperiostlappen mit dem Raspatorium zurück und legte eine Jodoform-Gaze-Tamponade. Am nächsten Tage kann er dann

nach seinen Angaben in einem völlig blutleeren, gut übersichtlichen Gebiet operieren. Nach Partsch hat die Tamponade durchaus nicht eine solche Wirkung, auch die kleinste Verletzung, die sich nicht vermeiden lassen wird, ruft eine erneute Blutung hervor. Nach eingehenden Untersuchungen traten vor allem Luniatschek und Kunert, die Schüler von Partsch, in den Jahren 1905/1906 für ihren Lehrer ein, nachdem der Streit um die Berechtigung der chirurgischen Wurzelbehandlung, verursacht besonders durch die Angriffe von Witzel, entbrannt war. Luniatschek führte heftige Angriffe gegen Witzel und bewies in seinen Arbeiten, daß man durch Vorsicht und gute Uebersichtlichkeit beim Operieren jede Nebenverletzung vermeiden kann. Die gewaltsame medikamentöse Behandlung von Witzel, der durch den Wurzelkanal Antiseptika und Säuren hindurchpressen wollte, bis sie zum Fistelkanal wieder heraustraten, lehnte er ab. Indessen meinte auch er, man müsse vor dem operativen Eingriff eine medikamentöse Behandlung versuchen. Kunert bestätigte die Beobachtungen von Partsch an der Wurzelspitze, nämlich die Ausnagungen und Lakunen, in denen sich Bakterien aufhalten. Mit konservativ-medikamentöser Behandlung ist Kunert nicht zum Ziel gekommen und hält daher die Wegnahme der Wurzelspitze für die einzige Maßnahme, die zur Beseitigung der Bakterienquelle führt. Kunert hält die Operation auch für angezeigt, wenn Fremdkörper (Wurzelfüllung) durch das Foramen apicale reichen, oder die Enge der Wurzelkanäle keine exakte Füllung gestattet, was ebenfalls zu Eiterungen führen kann. „Man erzielt fast immer eine völlige Ausheilung des entzündlichen Prozesses unter Erhaltung der vollen Funktion des sonst der Zange verfallenen Zahnes.“ Trauner (1906), der ebenfalls aus der Schule von Partsch hervorgegangen ist, vermied durch größte Sorgfalt und Beobachtung der anatomischen Verhältnisse unangenehme Nebenverletzungen. Er legte besonderen Wert auf gute Uebersicht, künstliche Beleuchtung und gute Assistenz. In der Nähe des Antrums oder des Mandibularkanals beginnt er die Operation nicht in der Gegend der Wurzelspitze, sondern geht vom mittleren Drittel der Wurzel aus vorsichtig in die Tiefe. 1906 veröffentlichte Guido Fischer eine Arbeit, in der auf den Wert des Bogenschnittes hingewiesen und vor dem Kreismesser, wie es Fryd benutzt, gewarnt wird. Durch Anwendung des Kreismessers sei ein unnötiger Substanzverlust entstanden, ohne daß in allen Fällen sichere Klarheit über die Lage des

Herdes geschaffen werden könne. Den Knochen fräst Fischer mit einer von ihm angegebenen Kreissäge, die er in zwei Größen herstellen ließ, durch, hebt die so entstandene Knochenplatte ab, stellt die Ausdehnung und den Zustand des Herdes fest und entscheidet dann, ob und wie weit die Wurzelspitze entfernt werden muß. Um im Unterkiefer bei besonders langen Wurzeln eine Verletzung des Nervus mandibularis zu verhüten, schneidet Guido Fischer mit seiner Kreissäge den sichtbaren Wurzelteil etwas über der Spitze weg, erhält so eine übersichtliche Höhle und holt dann mit einem geeigneten Instrument, etwa mit einem Excavator, das steckengebliebene Wurzelende heraus. Er opfert allerdings dadurch einen größeren Wurzelteil, will aber immer eine Verletzung des Nerven vermieden und eine gute Festigung der Zähne beobachtet haben. Fischer beruft sich auf Partsch, der schreibt: „Selbst wenn größere Partieen der Wurzel entfernt werden müßten, bleibt der Rest der Wurzel und mit ihr der Zahn vollkommen leistungsfähig", und weist auf Trauner hin, der im Prinzip dieselbe Methode empfahl. Gegen diese Operationsmethode von Fischer wendet sich Riesenfeld (zit. nach Faulhaber) mit Recht. Die zwei Größen der Kreissäge genügten niemals für die in ihrer Ausdehnung stets wechselnden Herde im Kiefer. Diesen schwankenden Größenverhältnissen, die natürlich eine verschieden große Eröffnung des Knochens erforderten, trüge die Kreissäge in keiner Weise Rechnung. Das Instrument nähme außerdem die volle Uebersicht über das Operationsgebiet, die sich erst wieder darbiete, wenn die Säge bereits gearbeitet habe. Masur berichtet über seine Therapie des chronischen Alveolarabszesses in seinen Arbeiten aus den Jahren 1903 und 1906. Er hält sich zwar an die Gesichtspunkte von Partsch, versucht aber eine Bekämpfung der Ursachen nicht durch Resektion der Wurzelspitze zu erreichen, sondern beseitigt die pathologischen Veränderungen bei möglichster Erhaltung der Wurzelspitze. Masur legt einen vertikalen Schnitt und eröffnet den Herd mit kleinen Rosenbohrern. Durch Waschungen mit 50%iger Schwefelsäure versucht er die Wurzelspitze zu glätten und behandelt damit auch arrodierten Knochen. Seine Behauptung, durch Entfernung der Wurzelspitze leide die Festigkeit des Zahnes, ist durch die erfahrungsgemäßen Erfolge der Resektion widerlegt. Walkhoff (1906) und Konrad Cohn (1907, 1909) wollten die Wurzelresektion nur dann angewendet wissen, wenn die medikamentöse Be-

handlung, die auch in schweren Fällen zu versuchen sei, keinen Erfolg habe. Eine Einschränkung machte Cohn, der es für unmöglich hielt, Zysten und sogenannte „blinde Abszesse“ auf medikamentösem Wege zu heilen. Im Gegensatz zu diesen Autoren vertrat Dependorf (1912) den radikalsten Standpunkt. Er befürwortete die Operation an allen bleibenden Zähnen mit Ausnahme der Weisheitszähne und hielt in besonderen Fällen sogar die Resektion an Milchzähnen für angebracht. Als eifrigster Anhänger und Schüler von Partsch setzte sich Williger (ab 1909) immer wieder für die chirurgische Behandlung der Wurzelhauterkrankungen ein, wies auf die Vorteile hin und baute die Methode in seiner Schule aus. Er nahm besonders die Röntgenaufnahme als wichtig und unerläßlich zu Hilfe, auch bei der Kontrolle der Wurzelfüllung, die er mit röntgensichtbarem Material vor der Operation ausführte. Wichtig ist ihm die gänzliche Entfernung aller Granulationen und die bakteriendichte Füllung der Wurzelkanäle. Von der Wurzelspitze trägt er nur das notwendigste Stück ab, läßt sich die Höhle mit Blut füllen und vernäht. Bei unfreiwilliger Eröffnung der Oberkieferhöhle hat jedes Sondieren und Spülen zu unterbleiben. Aus seiner Schule gingen Faulhaber und Neumann hervor, die sich sehr eingehend mit der Operation beschäftigten. Zur Beleuchtung des Operationsfeldes wird eine Stirnlampe verwendet, der Schleimhautperiostlappen wird mit scharfen Haken nach Williger abgehalten, mit großen Rosenbohrern der Knochen abgetragen. Den Kopf des Patienten bedeckt ein aseptisches Laken, wie es Witzel angegeben hat und auch schon Partsch verwendete. In der Nähe der Oberkieferhöhle ist es nach Neumann besonders ratsam, große Bohrer zu verwenden, da die Gefahr der Antrumschleimhautverletzung bei ihnen geringer ist als mit kleinen Bohrern. Partsch, Weiser, Kunert, Mayrhofer und andere beschäftigten sich mit der Resektionsfrage bei Molaren, besonders bei unteren. Man war sich über die Ausführung, Durchführungsmöglichkeit und den Erfolg der Operation nicht im klaren. Neumann war es, der durch seine eingehende Arbeit: „Die Wurzelspitzenresektion an den unteren Molaren“ die Ausführbarkeit der Resektion an diesen Zähnen bewiesen hat. Die Hauptschwierigkeiten liegen nach Neumann im Abhalten der Wange, in der Durchtrennung der gingivo-bukkalen Schleimhautfalte, in der Dicke des Knochens durch die Linea obliqua externa, der Lage des

Foramen mentale und der Gefahr der Verletzung des Nervus mentalis, endlich in der engen Beziehung des Canalis mandibularis zu den Molarenwurzeln und der damit verbundenen Gefahr der Verletzung des Nervus mandibularis und der Arteria alveolaris inferior. Erforderlich ist also eine genaue Orientierung über die Topographie, die man sich durch das Röntgenbild verschafft. Die Operation verläuft im allgemeinen genau so wie bei anderen Zähnen. Ebenso wie Trauner und Fischer geht er den Herd stets im mittleren Drittel der Wurzel an. Eine Durchtrennung der Schleimhautfalte ist nach Neumann nicht immer erforderlich und, wenn sie erfolgt, ohne unangenehme Folgen. Meist wird eine geübte Assistenz die Wange mit geeigneten Haken (nach Middeldorpf oder Williger) so weit abhalten können, wie das zur Uebersicht des Operationsfeldes nötig ist. Wenn die Dicke der Corticalis Schwierigkeiten macht, trägt Neumann mit einem mittelgroßen Rosenbohrer einen Teil des Knochens ab und meißelt dann den Rest fort, bis die Wurzel freiliegt. Witzel sagte im Jahre 1905: „Darin liegt die Schwäche der Resektionsmethode, daß sie zur Erhaltung der Mahlzähne, der wichtigsten Kauzähne, die wir so häufig, trotz ihres Pulpenzerfalles, als Träger großer Zahnersatzstücke ausersehen, nicht oder nur mit einer gewissen Gefahr angewendet werden kann, während gerade hier die rein antiseptische Behandlung wenigstens bei der Behandlung der Alveolarzahnfleischfisteln, ihre schönsten Erfolge aufzuweisen hat.“ Darauf antwortet ihm Neumann nach einigen Jahren auf Grund seiner guten Erfahrungen mit der Resektion der Molarenwurzeln: „Heute können wir sagen, gerade darin beruht die Stärke der Resektionsmethode, zu der uns unser Altmeister Partsch den Weg gezeigt hat, daß wir sie auch an den unteren Molaren mit bestem Erfolge und ohne Gefahr ausführen können!“ Handelte es sich bisher im wesentlichen nur um die Resektion an unteren Molaren, so ging nun Neumann auch daran, obere Molaren auf diese Art zu behandeln. Die Gefahr, bei der Operation das Antrum zu eröffnen wegen der engen Beziehungen der Molarenwurzeln zur Oberkieferhöhle, hält er nicht für so groß. Es kann bei breiter Freilegung des Krankheitsherdes mit dem Partsch'schen Bogenschnitt und bei ganz vorsichtigem Freimeißeln der Wurzeln mit ganz feinen Meißeln eine Eröffnung des Antrums fast mit Sicherheit vermieden werden. Die Resektion der palatinalen Wurzel wird nach Neumann vom Gaumen aus durchgeführt, ebenfalls nach Anwendung des Bogenschnittes nach Partsch.

Die Operation dieser Wurzel von bukkal aus empfiehlt sich wegen der anatomischen Verhältnisse nicht, es sei denn, daß bei vorhandener Zyste oder bei Ausdehnung des Granulationsherdes von bukkal durchgehend bis palatinal der Knochen zerstört und die Wurzel von bukkal aus sichtbar ist. Nicht alle Autoren hielten rückhaltlos die Wurzelresektion an Molaren für angebracht. Loos sagte 1916 zwar, die Resektion unterer Molaren sei nach reiflicher Ueberlegung wohl indiziert, aber 1927 vertrat er den Standpunkt, daß für den Patienten Schwere und Schwierigkeiten der Operation kaum jemals im richtigen Verhältnis zum Wert des Eingriffes ständen. Adloff (1933) hielt die Wurzelresektion bei Molaren nur in besonderen Fällen für gerechtfertigt. Der Dauererfolg sei zweifelhaft. Die Technik sei zwar für den erfahrenen Operateur nicht so schwer und die Operation absolut ausführbar, aber die äußeren Verhältnisse seien ungünstiger als an den vorderen Teilen des Kiefers. Selbstverständlich müßten sämtliche Wurzelspitzen abgetragen werden, da sie mit Sicherheit als infiziert zu gelten hätten, auch wenn röntgenologisch nichts erkennbar sei. Adloff wies auf die Schwierigkeit der Behandlung und Füllung der Wurzelkanäle besonders oberer Molaren hin, und hält den Erfolg hier stets für zweifelhaft. Wurzelspitzenresektion am dritten Molaren ist für ihn völlig undiskutabel. Waßmund führt die Molarenresektion nur unter günstigsten Bedingungen und sorgfältigster Indikationsstellung aus, und Häupl (1932) schließt die Mahlzähne von der Wurzelspitzenresektion vollkommen aus. Aber Peter (1935) ist unbedingter Anhänger der Operation und hält sie an sämtlichen Zähnen für ausführbar. Die ablehnende Haltung vieler Autoren wegen der technischen Schwierigkeiten und der anatomischen Bedingungen sei verständlich, aber nicht gerechtfertigt. Nach seinen Erfahrungen bleiben die Ergebnisse der Wurzelspitzenresektion an Molaren nur wenig hinter denen bei einwurzligen Zähnen zurück, wenn man die mühevolle Arbeit bei der Wurzelbehandlung nicht scheut und eine einwandfreie chirurgische Technik ausübt. Peter hebt allerdings hervor, daß der pekuniäre Erfolg der mühevollen Behandlung meist nicht entspräche, eine Seite der Angelegenheit, die aber besonders der Zahnarzt in der freien Praxis berücksichtigen muß. Von größter Wichtigkeit ist bei der Wurzelspitzenresektion an allen Zähnen die exakte Füllung der Wurzelkanäle. Nach Meyer (1932) ist die Frage, ob vor, während oder nach der Resektion der Verschluß vorgenom-

men werden soll, heute soweit geklärt, als die Wurzelkanalfüllung nach der Resektion allgemein abgelehnt wird. Meyer sagt, auch der Verschluß vor der Resektion finde kaum noch Anwendung, während fast alle Autoren für die Abfüllung des Kanals während der Operation einträten. Dem kann nicht restlos zugestimmt werden. Die Trockenhaltung des Kanals während der Operation kann auf große Schwierigkeiten stoßen und ist bei mehrwurzligen Zähnen in schwer erreichbarer Lage fast unmöglich. Sicherer ist es jedenfalls, vor der Resektion eine gute Wurzelfüllung zu machen und ihre Güte und Reichweite durch das Röntgenbild zu kontrollieren. Reicht sie eben nicht ganz bis zum Apex, so muß die Wurzelspitze so weit abgetragen werden, bis ein sicherer Verschluß des Wurzelstumpfes gewährleistet ist. Reicht sie über den Apex hinaus, so wird der Ueberschuß mit der Wurzelspitze fortgenommen. Die retrograde Wurzelfüllung mit Amalgam, wie sie von Hippel angegeben hat, hat sich wegen der immerhin erschwerten Technik, der Gefahr der Rezidivbildung bei in der Wunde zurückbleibenden Amalgamresten und der ebenfalls dadurch möglicherweise eintretenden verzögerten Wundheilung nicht sehr einbürgern können. Sie ist wohl nur bei nicht abnehmbarem Ersatz (Brücken, Kronen) angezeigt, wenn man diesen Ersatz nicht entfernen will, und muß mit größter Sorgfalt durchgeführt werden. Es muß nämlich ein durchaus bakteriendichter Verschluß des Wurzelstumpfes erreicht werden, da ja das höchst infektiöse Material aus dem Wurzelkanal nicht entfernt werden kann.

Im Laufe der Zeit sind, was die Schnittführung anlangt, verschiedene Abwandlungen und angebliche Verbesserungen angegeben worden. Nach Waßmund ist die Erzielung primärer Nahtheilung eine sehr wesentliche Vorbedingung für den Erfolg der Wurzelspitzenresektion. Wird sie nicht erreicht, so enden viele sonst gut durchgeführte Operationen mit einem Mißerfolg. Durch klaffende Wundränder dringt infektiöses Material in die Knochenwunde und verursacht jetzt schlechte Wundverhältnisse unter dem Zahnfleischlappen. Vielfach bleibt eine Fistel bestehen. Waßmund stellt folgende Forderungen an den Schnitt:

1. Er muß das Operationsgebiet und seine nähere Umgebung freilegen und also gute Uebersicht ergeben; dazu darf er nicht zu klein sein.
2. Er muß von den Grenzen der zu setzenden Knochenwunde

entfernt liegen, damit die Wundränder nicht verletzt werden.

3. Die Naht muß auf einer festen Knochenunterlage aufliegen, um schnell zu heilen.
4. Der Wundlappen muß die gesetzte Knochenwunde vollkommen decken, um eine Infektion zu verhindern.

Zweckmäßig hinzuzufügen wäre noch, daß der Lappen eine gute Ernährungsbasis haben muß, um Nekrosen zu vermeiden. Bei richtiger Führung erfüllt der Bogenschnitt nach Partsch diese Forderungen durchaus. Bei einem so kleinen Operationsgebiet sind bedeutende wesentliche Veränderungen der Schnittführung nicht zu erwarten. Trotzdem sind eine Reihe von Variationen der Schnittführung veröffentlicht worden. So hat Nowak einen Zahnfleischrandschnitt angegeben, der völlig der Aufklappung nach Neumann entspricht. Nowak legt von der Umschlagfalte aus zwei zur Krone des zu operierenden Zahnes hin konvergierende Schnitte, durchtrennt die Zahnfleischpapillen und hebt den Lappen vom Zahn und Knochen ab. Nach der Operation wird der Lappen zurückgelegt, nicht vernäht, sondern Nowak läßt ihn einfach verkleben, oder näht durch die Papillen. Diese Methode empfehlen auch Peter, Elkan, Neumann. Meyer wendet sich dagegen sehr heftig und schreibt: „Wir verstehen nicht, wie man es wagen kann, zum Zwecke der Wurzelspitzenresektion den Zahnfleischrand mit seinem eigentlich peinlichst zu schonenden Epithelansatz von Schmelze loszutrennen, eine Verletzung zu setzen, die niemals wieder heilen kann. Das scheinen die Autoren der neuen Schnittführung sich gar nicht klar gemacht zu haben. Es wäre sonst unbegreiflich, wie man trotzdem eine solche Schnittführung überhaupt erwägen könnte.“ Meyer setzt auseinander, daß eine künstlich geschlossene Zahnfleischtasche entsteht, wenn das innere Saumepithel von seiner festen Verbindung mit dem Schmelz, die noch aus der Zeit der Zahnentwicklung besteht, erst einmal gelöst ist. Durch Tierversuche hat Meyer bewiesen, daß durch den Zahnfleischrandschnitt die Vorbedingungen zu einer „Parodontitis marginalis chronica progressiva“ geschaffen werden, die niemals wieder verschwinden kann. Meyer bezeichnet daher die Schnittführung als Kunstfehler. Etwas den, die niemals wieder verschwinden kann. Meyer bezeichnet daher die Schnittführung als Kunstfehler. Etwas anderes ist es, wenn bei Indikation zur Wurzelspitzenresektion gleichzeitig schon eine marginale Paradentose besteht. Dann kann durch den Zahnfleischrandschnitt neben der Wurzel-

spitzenresektion eine Entfernung der Granulationen, eine Glättung des Knochens und Beseitigung der Taschen nach Art der Neumannschen Radikaloperation vorgenommen werden. Auch Loos lehnt die Schnittführung bei normalem Zahnfleischansatz ab und bedient sich ihrer nur, wenn gleichzeitig marginal-ostitische Veränderungen oder eine benachbarte Extraktionswunde mit versorgt werden sollen. Waßmund, ein Anhänger des Zahnfleischrandschnittes, muß zugeben, daß der Lappen durch Narbenzug etwas schrumpft, der Zahnhals freigelegt wird, Empfindlichkeit des Zahnhalses und kosmetische Störungen an den Frontzähnen eintreten können. Selbst Peter, der den Zahnfleischrandschnitt als grundsätzliche Schnittführung empfiehlt, mußte selbst Fälle von Partial- und Totalatrophie des Zahnfleisches beobachten. An weiteren Schnittführungen sei zunächst die von Reinmöller (zit. nach Waßmund) erwähnt, der einen türflügelähnlichen Schnitt mit der Basis zur Umschlagfalte angab. Ferner empfahl Reinmöller (nach Hauenstein) einen rechtwinkligen Schnitt, dessen einer Schenkel in genügendem Abstand vom Gingivalrand parallel zur Zahnreihe verläuft, während der auf diesem am medialen Ende senkrecht stehende zur Umschlagfalte führt. Den rechtwinkligen Schnitt propagierte auch Guido Fischer (nach C. H. Fischer), während Wustrow den Schnitt mehr stumpfwinklig gelegt haben wollte. Wustrow wendet aber auch einen rechtwinkligen Schnitt mit abgerundeter Ecke an. Der horizontale Schenkel läuft der Umschlagfalte nahe und parallel, der vertikale wird von der Nähe des Zahnfleischrandes herabgeführt. Die Winkelöffnung liegt nach distal von dem zu behandelnden Zahn. Partsch legte nicht ausschließlich seinen Bogenschnitt, sondern benutzte auch einen etwa rechtwinkligen Schnitt mit stark abgerundeter Ecke, dessen horizontaler Schenkel dem Zahnfleischrande parallel verläuft, der andere in die Umschlagfalte geht, also umgekehrt wie bei Wustrow. Hauberrisser (nach Große) modifizierte den Bogenschnitt nach Partsch dahin, daß er dem Bogen eine rechtwinklige Form ab. Waßmund hat gelegentlich einen senkrechten Schnitt in Wurzelrichtung verwenden sehen, hält ihn aber nicht für angebracht, da er schlechte Uebersicht, schlechte Deckung und Nahtheilung ergibt. Pichler (nach Hofer) führt einen hohen wagerechten Schnitt, der schon jenseits der Umschlagfalte im Vestibulum oris über dem zu resezierenden Zahn und seinen beiden Nachbarn liegt. Von den Enden desselben setzt er zwei senkrecht auf den Zahn-

fleischrand führende Schnitte an, die in der festen Gingiva enden. Mayrhofer durchtrennt zunächst nur die Mucosa, präpariert sie zurück und untersucht das Periost. Ist es gesund, so wird ebenfalls durchtrennt und hochgeklappt. Findet er auf dem Periost Granulationen oder schwartige Verdickungen, so schneidet er diese Stellen heraus. Czernyei (nach Hofer) hat 1932 die sogenannte osteoplastische Wurzelresektion angegeben. Er entfernt den Knochen unter der Schleimhaut und dem Periost nicht, sondern trennt ihn vorsichtig mit ab und klappt ihn am Periost gestielt mit auf, nachdem er wie Mayrhofer einen besonderen Mucosalappen gebildet hat. Nach vollendeter Operation wird der Periostknochenlappen wieder in den Defekt und der Schleimhautlappen darüber gelegt. Czernyei will mit dieser Methode einen schnelleren Heilungsverlauf und eine raschere Festigung der Zähne erreichen. Nach der Meinung von Münch sind alle Variationen in der Schnittführung ziemlich belanglos. In der Hauptsache kommt es darauf an, daß die Gefäßversorgung des Schleimhautperiostlappens sichergestellt und die notwendige Uebersicht bei der Operation gewährleistet ist. Mit der Frage der Vernähung des Schleimhautlappens beschäftigte sich neuerdings Gribl und trat für gänzliche Weglassung der Naht ein. Die Erfolge der Naht seien meist recht zweifelhaft, das Durchstechen der straffen Mucosa propria nicht einfach, nicht selten rissen die Nähte aus und der Lappen verlöre seine glatten Ränder. Lege man den Schnitt weiter in die bewegliche Schleimhaut, sei zwar das Nähen leichter, doch erhielte der Lappen eine unerwünschte Beweglichkeit, und die Nähte schlitzten noch leichter. Nach Gribl wirkt auch die einwandfreie Naht als Fremdkörper, und die Folgeerscheinungen sind Vereiterungen, Stauungserscheinungen und Schwellungen. Gribl legt einfach den Schleimhautperiostlappen über die Knochenhöhle, die er vorher mit physiologischer Kochsalzlösung ausgespritzt und auf deren gutes Vollbluten er besonders geachtet hat. ten Eicken wendet sich mit Recht dagegen und sagt, diese Methode widerspreche allen Erfahrungen, und bei sachgemäßem Legen der Naht sei eine rasche und gute Wundheilung immer gegeben. Tatsächlich sei es so, daß der Schleimhautperiostlappen gar nicht so leicht ohne Naht an seinem Ort gehalten werden könne. Nach ten Eicken wird er bei der geringsten Bewegung, die der Patient mit den Lippen ausführt, verschoben, zeigt Tendenz zur Schrumpfung und rollt sich ein, sodaß von einer direkten

Vereinigung der beiden Wundränder nicht gesprochen werden kann. Außerdem ist die Gefahr der Reinfektion bei Fortlassung der Naht viel größer. Waßmund schließt sich diesem Urteil an und spricht von einer Verkennung chirurgischer Zusammenhänge: „Die Wundnaht als eine der grundlegendsten Maßnahmen chirurgischer Technik muß man ohne Schwierigkeiten ausführen können, wenn man es unternimmt, Wunden zu setzen.“ Mißerfolge liegen nur in Mängeln der eigenen Technik.

„Im übrigen ist uns ein dem Einzelfalle angepaßtes Vorgehen bei der Technik der Wurzelresektion, dieser oft atypischen, abwechslungsreiche Besonderheit bietenden Operation, sympathischer als ein bestimmt vorgeschriebenes Schema. Das kann wohl jeder halten, wie es seiner Natur und Anlage entspricht. Die Hauptsache ist die vollkommene Erfüllung des Operationszweckes und deren erste Bedingung, daß sich der Operierende über die vorliegenden Verhältnisse klar ist.“ (Mayrhofer).

Zusammenfassend wurden in der vorliegenden Arbeit von der fokalen Infektion als Ausgangspunkt Betrachtungen über periapikale Prozesse und deren chirurgische Behandlung zunächst in der Frühzeit der Heil- und Zahnheilkunde angestellt. In der Fortsetzung wurde unter diesen Gesichtspunkten das Mittelalter betrachtet bis hin zu Fauchard, dessen Wirken anerkanntermaßen einen Wendepunkt in der Zahnheilkunde bedeutet, und zu seinem Zeitgenossen, dem Deutschen Lorenz Heister, der die ersten Hinweise auf eine Art von chirurgischer Behandlung erkrankter Wurzeln gegeben hat. Die Anfänge der chirurgischen Wurzelbehandlung in Amerika leiteten über zu dem systematischen Aufbau der Wurzelspitzenresektion durch Partsch und seine Schüler. Endlich wurden Wandlungen und Neuerungen in der Operationstechnik, die verschiedene Autoren angegeben haben, bis in die neueste Zeit hinein verfolgt.

Herrn Professor Dr. Fliege danke ich für die Ueberlassung des Themas und seine Anregungen bei der Anfertigung der Arbeit.

Literaturverzeichnis

Adloff: Zur Wurzelspitzenresektion. Z. R. 1933, Spalte 49.

Christ, Joseph: Herdinfektion (42. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin Wiesbaden 1930). Fortschr. der Zahnheilk. 6. Bd. Beiheft.

Cohn, Konrad: Prakt. Erfahrungen mit der Wurzelspitzenresektion. D. Z. W. 1907, S. 640.

— — Ueber Wurzelresektion. D. Z. W. 1909.

Dependorf: Die Wurzelresektion, ihre Indikation und Operationstechnik. Zahnärztl. Kalender, Berlin 1912.

Dunn: Alveolarabszeß behandelt durch Amputation der Wurzeln. Ref. D. M. f. Z. 1886, S. 32.

ten Eicken: Die Wurzelspitzenresektion ohne nachfolgende Naht. Z. R. 1934, Spalte 1238.

Elkan: Ein Beitrag zur Wurzelspitzenresektion. Z. R. 1929, Spalte 1075.

Farrar: Radicale und heroische Behandlung des Alveolarabszesses. Corr. Bl. f. Z. 1880, S. 25.

Faulhaber u. Neumann: Die chirurgische Behandlung der Wurzelhauterkrankungen, Berlin 1921.

Fischer, C. H.: Ueberlegungen zur Schnittführung bei chirurgischen Eingriffen der tägl. Praxis. D. Z. W. 1935, S. 417.

Fischer, Guido: Die „chirurgische Wurzelbehandlung": Maxillotomie und Wurzelresektion. D. M. f. Z. 1906, S. 419.

— — Ueber Wurzelresektion. D. Z. W. 1906.

Fryd: Ueber Wurzelresektion. D. Z. W. 1905, S. 18.

Geist-Jacobi: Geschichte der Zahnheilkunde. Tübingen 1896.

Grayston: On the treatment of alveolar absceß (The Journal of the British Dental Association, Jan. 1887). Ref. D. M. f. Z. 1887, S. 154.

Gribl: Die Wurzelspitzenresektion ohne nachfolgende Naht. Z. R. 1934, Spalte 1008.

Große: Beiträge zur Wurzelspitzenresektion. Z. R. 1922, S. 744.

Hauenstein: Zur Technik der Wurzelspitzenresektion. D. Z. W. 1934, S. 602.

Häupl: Ueber Wurzelspitzenresektion unter besonderer Beachtung der Frage der Wurzelfüllung und der Operationstechnik. Ref. Fortschr. d. Zhlk. Literaturarchiv, S. 235.

Hern: Bericht in der Odontologischen Gesellschaft von Großbritannien. Corr. Bl. f. Z. 1893, Heft 4, S. 356.

von Hippel: Zur Technik der Granulomoperation. D. M. f. Z. 1914, S. 255.

Hofer: Wurzelspitzenresektion und Zystenoperationen. Z. f. Stom. 1935, Heft 9, S. 513.

Hübner: Verhandlungen des Zentralvereins deutscher Zahnärzte. D. M. f. Z. 1908, S. 588.

Kahle: Die Geschichte der Wurzelspitzenresektion. Deutsche Vierteljahresschrift für Zahnchirurgie. 4. Bd., S. 51.

Kantorowicz: Klinische Zahnheilkunde, Berlin 1929, 1. Bd., S. 476.

Kunert: Ueber Wurzelresektion. D. M. f. Z. 1905, S. 363.

Lassetzki: Erfahrungen mit Wurzelspitzenresektionen. Diss. Bonn 1925.

Loos, Otto und Groß, Hermann: Zur Technik der Wurzelspitzenresektion. Fortschr. d. Zhlk. 7. Bd. S. 244.

Loos, Otto: Chirurgie der Mundhöhle. Fortschr. d. Zhkl. 1927, S. 176.

Luniatschek: Die Resektion der Wurzelspitze (Maxillotomie). Oest.-Ung. V. f. Z. 1905, S. 557.

Martin, Claude: Bericht auf dem Kongreß in Algier 1881, Ref. Dental Cosmos 1915, S. 397.

Masur: Beitrag zur Behandlung des chronischen Alveolarabszesses. Corr. f. Z. 1903, S. 240.

— — Zur Wurzelresektion. D. M. f. Z. 1906, S. 129.

Mayrhofer: Zur Wurzelspitzenresektion. D. Z. W. 1905, S. 86.

— — Die Technik der Wurzelspitzenresektion. Ref. D. M. f. Z. 1907, S. 365.

— — Erfahrungen mit der Jodoformknochenplombe. Ref. D. M. f. Z. 1907, S. 366.

— — Wangenfistel; Heilung mit Erhaltung des schuldigen Zahnes durch Wurzelresektion von außen und Jodoformknochenplombe. Ref. D. M. f. Z. 1907, S. 366.

— — Ueber Wurzelspitzenresektion an unteren Molaren. Corr. Bl. f. Z. 1913, S. 213.

— — Chirurgie der dentalen Mund- und Kieferkrankheiten. Stuttgart 1930.

Meyer: Fehlgriffe in der zahnärztl. Chirurgie. Fortschr. d. Zhlk. 8. Bd. S. 244.

Möhring: 16 Jahre Beobachtung über die fokale Infektion. D. Z. W. 1937, S. 194.

Münch: Die Wurzelspitzenresektion. Vierteljahresschr. f. Zhlk. 1933, S. 142.
Neumann: Führer durch die operative Zahnheilkunde. Berlin 1929.
— — Eine veränderte Schnittführung bei Wurzelspitzenresektionen. Z. R. 1930, Sp. 1040.
Nowak: Eine veränderte Schnittführung bei Wurzelspitzenresektionen. Z. R. 1930, Sp. 881.
Partsch: Dritter Bericht der Poliklinik für Zahn- und Mundkrankheiten des zahnärztl. Institutes der königl. Universität Breslau. D. M. f. Z. 1896.
— — Ueber Wurzelresektion. D. M. f. Z. 1898, S. 80.
— — Ueber Wurzelresektion. D. M. f. Z. 1899, S. 348.
— — Die chronische Wurzelhautentzündung. Witzels deutsche Zahnheilkunde in Vorträgen. 1908, Heft 6.
Peter: Die Wurzelspitzenresektion der Molaren. Leipzig 1936.
Port: Die zweizeitige Wurzelresektion. Corr. f. Zahnärzte, 1904, Heft 1, S. 35.
Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde. München 1934.
Rhein: Ueber die Behandlung des akuten und chronischen Alveolarabszesses. Corr. Bl. f. Z. 1897, Heft 4. S. 330.
— — Amputation der Zahnwurzeln. Ref. Oest.-Ung. Vierteljahresschr. f. Zahnheilkunde 1891, S. 102.
Sachse: Ein Fall von operativ behandelter Zahnfistel. D. M. f. Z. 1898, S. 348.
Smith: Dental Cosmos, 31. Jahrg. 1889, S. 792.
Sudhoff: Geschichte der Zahnheilkunde. Leipzig 1921.
Trauner: Wurzelspitzenresektion an unteren Mahlzähnen. Oest.-Ung. V. f. Z. 1906, S. 45.
Walkhoff: Eine neue Therapie der Wurzelhautentzündung und ihrer Folgezustände, besonders des Alveolarabszesses. D. M. f. Z. 1906, S. 543.
Waßmund: Praktische Chirurgie des Mundes und der Kiefer. Leipzig 1935.
Weiser: Die Resultate der radikalen Behandlung des Alveolarabszesses und der Zahnwurzelzyste bei Konservierung des Zahnes. Oest.-Ung. V. f. Z. 1900, S. 456.
— — Studien und Beiträge zur Mundhöhlenchirurgie. D. M. f. Z. 1901, S. 316.
— — Studien und Beiträge zur Mundhöhlenchirurgie. Oest.-Ung. f. Z. 1901, Heft 3.
— — Studien und Beiträge zur Mundhöhlenchirurgie. Corr. f. Zahnärzte 1901, S. 164.

White: Berichte über die Behandlung chronischer Abszesse auf dem Intern. Zahnärztl. Kongreß in Chicago 1893. Ref. Corr. Bl. f. Z. 1893, Heft 4, S. 346.
Williger: Zahnärztliche Chirurgie. Leipzig 1927.
Witzel: Beiträge zur Behandlung der Alveolar-Zahnfleischfisteln. Corr. f. Z. 1905, S. 97.
Wolf: Geschichte und Praxis der Wurzelspitzenresektion. Z. f. Stom. 1929, S. 89.
Woodhouse: Bericht über einen eigenartigen Fall von Amputation der Wurzel eines rechten, oberen seitlichen Schneidezahnes behufs Heilung eines chronischen Abszesses. Ref. Corr. Bl. f. Z. 1893, H. 4, S. 355.
Wustrow: Zur Technik der Resectio apicis dentis. Z. R. 1933, Nr. 7.

Lebenslauf.

Am 17. Oktober 1910 wurde ich, Rudolf Euler, als Sohn des Studienrates Dr. phil. Karl Euler und seiner Ehefrau Magdalene, geborene Dörr, in Düsseldorf-Obercassel geboren. Nach dem Tode meines Vaters im Jahre 1913 siedelte meine Mutter mit mir zu meinen Großeltern nach Kassel über, wo ich nach dreijährigem Besuch der Städt. Vorschule im Jahre 1920 in das Städt. Realgymnasium I eintrat. Die Reifeprüfung bestand ich im Jahre 1929 und begab mich in demselben Jahre nach Marburg zur Philipps-Universität, um dort Zahnheilkunde zu studieren. Nach drei Semestern legte ich die zahnärztliche Vorprüfung ab und studierte darauf im Sommerhalbjahr 1931 in Würzburg. Von dort kehrte ich nach Marburg zurück und erhielt am 28. November 1936 nach bestandenem Staatsexamen die Approbation als Zahnarzt.

Meine akademischen Lehrer waren:

in Marburg:

Baur †, Boeminghaus, Brammer, Dittler, Elbrecht, Fliege, Göppert, Grüneisen, Jaeck, Klapp, Kunzendorf, Loebell, Meerwein, Nauck, Pfannenstiel, von Reckow, Rix, Ruete, Seidel †, Schubert, Thiel, Versé, Wiedhopf.

in Würzburg:

Gabbe, Münch, Schiele, Wustrow.